

Rec'd PCT/PTO 01 FEB 2005

10/523011

PCT/JP03/15672

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

09. 1. 2004

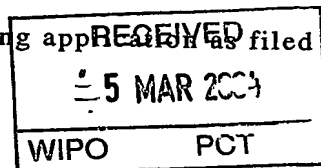
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 2月 3日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-025636
[ST. 10/C]: [JP2003-025636]

出 願 人
Applicant(s): シャープ株式会社

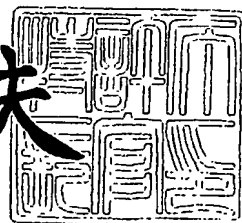


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3011595

【書類名】 特許願

【整理番号】 03J00357

【提出日】 平成15年 2月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 3/36
G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 藤根 俊之

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【電話番号】 06-6621-1221

【代理人】

【識別番号】 100103296

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 隆彌

【電話番号】 06-6621-1221

【連絡先】 電話 0 6 - 6 6 0 6 - 5 4 9 5 知的財産権本部

【選任した代理人】

【識別番号】 100073667

【弁理士】

【氏名又は名称】 木下 雅晴

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012313

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703283

【包括委任状番号】 9703284

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示パネルを用いて、入力画像データに応じた画像を表示する液晶表示装置であって、

1 フィールド期間内で入力画像データを表示する画像表示期間と所定の単色表示データを表示する単色表示期間とを発生させる手段と、

前記 1 フィールド期間内における画像表示期間の割合を切り替える手段と、

前記 1 フィールド期間内における画像表示期間の割合に応じて、前記入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加する階調電圧を可変する手段とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記階調電圧を可変する手段は、前記液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧を可変するものであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 前記請求項 2 に記載の液晶表示装置において、

予め定められた複数の基準階調電圧データを格納した格納部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 前記請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液晶表示装置において、

装置内温度を検出する手段と、

前記検出された装置内温度に応じて、前記入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加する階調電圧を可変する手段とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示パネルを用いて画像を表示する液晶表示装置に関し、特に液晶表示パネルの応答特性に起因する動画表示の際の画質劣化を改善することが可能な液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近来、パーソナルコンピュータやテレビ受信機などの軽量化、薄形化によってディスプレイ装置も軽量化、薄形化が要求されており、このような要求に従って陰極線管（CRT）の代わりに液晶表示装置（LCD）のようなフラットパネル型ディスプレイが開発されている。

【0003】

LCDは二つの基板の間に注入されている異方性誘電率を有する液晶層に電界を印加し、この電界の強さを調節して基板を透過する光の量を調節することによって所望の画像信号を得る表示装置である。このようなLCDは携帯の簡便なフラットパネル型ディスプレイのうちの代表的なものであり、この中でも薄膜トランジスタ（TFT）をスイッチング素子として用いたTFT LCDが主に用いられている。

【0004】

このような従来の液晶表示装置について、図10乃至図14とともに説明する。図10は従来の液晶表示装置の概略構成を示すブロック図であり、同図において、1はLCDコントローラ、2は液晶表示パネル、3は信号線駆動回路、4は走査線駆動回路、5は基準階調電圧発生部、6はバックライト、7はバックライト駆動用のインバータ回路である。

【0005】

画像データは階調データD11と同期データD12としてLCDコントローラ1へ入力される。階調データD11は例えばRGB信号であり、同期データD12は垂直同期信号、水平同期信号、データイネーブル信号（DE）、及びクロック等を含むデータである。LCDコントローラ1は、入力された階調データD11及び同期データD12に基づいて、信号線駆動回路3へ出力する階調データD13及び信号側制御信号D14を生成するとともに、走査線駆動回路4へ出力する走査線制御信号D15を生成し、液晶表示パネル2における画像表示制御を行う。

【0006】

ここで、図11を参照して液晶表示パネル2（アクティブマトリクス型LCD）の構成について説明する。液晶表示パネル2は第一及び第二のガラス基板（図示せず）を備えており、第一のガラス基板上には、 n 本の走査線 $G1 \sim Gn$ と m 本の信号線 $S1 \sim Sm$ の各交差部付近に非線形素子（スイッチング素子）であるTFT（Thin film transistor）11が設けられている。

【0007】

TFT11のゲート線は走査線 $G1 \sim Gn$ に接続され、ソース電極は信号線 $S1 \sim Sm$ に接続され、ドレイン電極は画素電極に接続されている。第二のガラス基板は第一のガラス基板と対向する位置に配置され、ITO等の透明電極によりガラス基板表面の一面に共通電極が形成されている。この共通電極のそれぞれは共通電極駆動回路12に接続され、この共通電極駆動回路12によって電位が設定される。そして、上記共通電極と第一のガラス上に形成された画素電極との間に液晶13が封入されている。

【0008】

上述の走査線 $G1 \sim Gn$ 及び信号線 $S1 \sim Sm$ は、走査線駆動回路4及び信号線駆動回路3にそれぞれ接続されている。走査線駆動回路4は n 本の走査線 $G1 \sim Gn$ に対して高電位を順次印加することによって走査を行い、各走査線 $G1 \sim Gn$ に接続されたTFT11をオン状態とする。走査線駆動回路4が走査線 $G1 \sim Gn$ を走査している状態において、信号線駆動回路3が画像データに応じた階調電圧を m 本の信号線 $S1 \sim Sm$ の何れかに出力することにより、オン状態となっているTFT11を介して画素電極に階調電圧が書き込まれ、一定の電位に設定された共通電極と階調電圧が印加された画素電極との間の電位差により光の透過量が制御される。

【0009】

ここで、液晶表示パネル2の裏面に配設されたバックライト6が、インバータ回路7により駆動されて一定の輝度を発光しているため、液晶表示パネル2の上述した動作原理によって、バックライト6から射出された光の透過量が制御されて所望の画像表示が行われる。

【0010】

また、図10に示した基準階調電圧発生部5は、信号線駆動回路3に対して基準階調電圧を供給するものである。基準階調電圧は、画像データの階調レベルに応じて適宜設定された液晶表示パネル2への印加電圧である。図12は液晶の印加電圧に対する透過率の関係の一例を示す説明図である。図12に示すような特性を持つ液晶を用いて画像を表示するために、例えば図13に示すように、画像データの階調レベルと光透過率の関係がガンマ2.2の曲線となるように基準階調電圧を設定する。基準階調電圧として設定されるのは、図12に示すように、例えば最大表示階調を8等分した基準階調の電圧であり、残りの階調電圧は隣接した基準階調電圧を分割することにより生成される。具体的には、抵抗分割された回路により、全表示階調電圧を設定する。

【0011】

図14は従来の液晶表示装置における走査線駆動回路4及び信号線駆動回路3から走査線及び信号線にそれぞれ出力される信号波形を示す説明図である。尚、図14中において、横軸は時間を設定しており、 $V_{G1} \sim V_{Gn}$ は一時に1本の走査線のみに高電位（データ電位）が印加され、 n 本の走査線に対して順次出力される信号である。また、 V_D はある1本の信号線に出力される信号の波形を示しており、 V_{com} は共通電極に印加される信号の波形を示している。図14に示した例において、信号 V_D は各画像データに応じて信号強度が変化する信号であり、信号 V_{com} は一定の値を有し、経時的に変化しない信号である。

【0012】

以上、従来の液晶表示装置及びその駆動方法について説明したが、従来の液晶表示装置で動画像表示を行った場合、残像現象等の画質劣化を引き起こすという問題が生じる。この原因は、液晶材料の応答速度が遅く、入力画像データの階調変化が起きても1フィールド期間では階調変化に追従できず、数フィールド期間を要して累積応答するためと考えられ、液晶材料等の研究が進められている。

【0013】

また、動画表示における動きぼけが液晶の光学応答時間の遅れ以外に、LCDの表示方式そのものにも起因するという指摘が、例えば1999年電子情報通信学会総合大会SC-8-1, pp. 207-208においてなされている。図15はある画素について

CRT及びLCDによる表示光の時間応答の比較結果であり、図15(a)はCRTの時間応答を、図15(b)はLCDの時間応答を示す図である。図15(a)に示すように、CRTは電子ビームが管面の蛍光体に当たった時点から数ミリ秒の間だけ発光する、いわゆるインパルス型表示装置であるのに対し、LCDは、図15(b)に示すとおり、画素へのデータ書き込みが終わった時点から次の書き込みに至るまでの1フィールド期間表示光を保持する、いわゆるホールド型表示装置である。

【0014】

このようなホールド型表示装置であるLCDで動画像を表示すると、視覚の時間積分・視線の動き方向への追従特性により、現在表示されている画像と前に表示された画像とが重なった状態で視認されることとなり、観視画像のボケが生じる。そこで、このような“動きボケ”の発生を防止するものとして、1フィールド期間内において画像データと黒データとを繰返し液晶表示パネルに書き込むことにより、あるフィールド画像表示と次のフィールド画像表示との間に黒表示を行う期間（黒表示期間）を発生させて、表示光のホールド時間すなわち画像表示期間を短縮して、擬似的にホールド型駆動の表示状態からCRTのようなインパルス型駆動の表示に近づける技術がいくつか提案されている。

【0015】

このような、所謂黒書込型の液晶表示装置としては、例えば図16(a)に示すように、1フィールドの入力画像データを液晶表示パネルに対して順次書き込みした後、画面全体に対して一斉に黒表示データの書き込みを行うことにより、画面全体を所定期間黒表示するものや、図16(b)に示すように、走査線毎に黒表示データを順次書き込むことによって、画面の一部を所定期間黒表示し、1フィールド期間内における画像表示期間を従来のホールド型表示に比べて短時間にするものが知られている（特開平9-127917号公報、特開平11-109921号公報）。

【0016】

さらに、特開2002-123223号公報、特開2002-318569号公報には、液晶表示パネルに表示される画像が動画像である場合にのみ、画面の

一部又は全体を所定時間黒表示することにより、インパルス型表示となるように制御し、動画表示の際に生じる動きボケを改善するとともに、静止画像である場合には、黒表示期間を設けないホールド型表示となるように制御し、フリッカー等による画質劣化を防止するものが提案されている。

【0017】

【特許文献1】

特開平9-325715号公報

【特許文献2】

特開平9-127917号公報

【特許文献3】

特開2002-123223号公報

【特許文献4】

特開2002-318569号公報

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図16(a), (b)に示したような、画面の一部又は全体を所定時間黒表示することにより、インパルス型表示を行う場合と、図16(c)に示したような、通常のホールド型表示を行う場合とでは、表示階調と表示輝度の関係、いわゆるガンマ特性が異なってしまう。例えば、図17中の実線はホールド型表示を行った際のガンマ特性であり、図17中の点線は図16(b)に示したインパルス型表示により動きボケ対策を行った場合のガンマ特性を示している。すなわち、1フィールド期間中に黒表示期間を発生させて、画像表示期間を短くすると、低い階調の表示輝度が低下する傾向が認められ、このため、図16(a), (b)に示した方法で動画像を表示した場合と、図16(c)に示した方法で静止画等の表示を行った場合とで、画像表示特性が異なることとなり、大きな画質劣化を招来するという問題があった。

【0019】

また、図18中の実線はホールド型表示を行った際の表示輝度の時間変化であり、図18中の点線は図16(b)に示したインパルス型表示により動きボケ対策

を行った場合の表示輝度の時間変化を示している。図18からも明らかなとおり、低い階調を表示した場合と高い階調を表示した場合とでは、各表示方法による輝度の到達率が異なっており、このことから、表示階調と表示輝度の特性（ガンマ特性）が表示方式により異なる原因は、低階調に対する液晶の応答特性と、高階調に対する液晶の応答特性とが異なることに由来するためと考えられる。

【0020】

さらに、図16(b)に示したインパルス型表示によって画像表示を行った場合、図19に示すとおり、液晶の温度依存特性によって、液晶表示パネルの温度が低くなると、低い階調の表示輝度が低下する傾向を示す。すなわち、液晶表示パネルの温度によってガンマ特性が変化し、画質が変化（劣化）するという問題もある。

【0021】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、1フィールド期間内における画像表示期間の割合を可変した場合であっても、ガンマ特性が変化するのを抑制して、画質劣化の発生を防止することが可能な液晶表示装置を提供するものである。

【0022】

【課題を解決するための手段】

本願の第1の発明は、液晶表示パネルを用いて、入力画像データに応じた画像を表示する液晶表示装置であって、1フィールド期間内で入力画像データを表示する画像表示期間と所定の単色表示データを表示する単色表示期間とを発生させる手段と、前記1フィールド期間内における画像表示期間の割合を切り替える手段と、前記1フィールド期間内における画像表示期間の割合に応じて、前記入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加する階調電圧を可変する手段とを備えたことを特徴とする。

【0023】

本願の第2の発明は、前記第1の発明において、前記階調電圧を可変する手段が、前記液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧を可変するものであることを特徴とする。

【0024】

本願の第3の発明は、前記第2の発明において、予め定められた複数の基準階調電圧データを格納した格納部を有することを特徴とする。

【0025】

本願の第4の発明は、前記第1～3の発明において、さらに、装置内温度を検出する手段と、前記検出された装置内温度に応じて、前記入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加する階調電圧を可変する手段とを備えたことを特徴とする。

【0026】

本発明の液晶表示装置によれば、1フィールド期間内における画像表示期間の割合に応じて、入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加する階調電圧を可変しているため、所定の単色表示期間の発生に伴って生じる表示階調毎の液晶の応答速度差に起因したガンマ特性の変化を抑制することができる。従って、例えばインパルス型表示とホールド型表示とを切り替えた際に生じる画質劣化を防止することが可能となる。

【0027】

また、1フィールド期間内における画像表示期間の割合に応じて、液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧自体を可変することで、液晶表示パネルの表示能力を保持して、高品位な画像表示を実現することが可能となる。さらに、液晶の温度依存特性によるガンマ特性の変化も抑制することで、常に高画質な表示画像を得ることが可能となる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1実施形態について、図1乃至図7とともに詳細に説明するが、上記従来例と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図1は本実施形態の液晶表示装置における概略構成を示すブロック図、図2は本実施形態の液晶表示装置におけるインパルス型表示時の液晶表示パネルの駆動信号波形の一例を示す説明図、図3は本実施形態の液晶表示装置における基準階調電圧データ格納部の内容例を示す概略説明図である。

【0029】

また、図4は本実施形態の液晶表示装置における液晶の応答特性を示す概略説明図、図5は本実施形態の液晶表示装置における基準階調電圧発生部の概略構成を示すブロック図、図6は本実施形態の液晶表示装置における信号線駆動回路の要部概略構成を示す回路図、図7は本実施形態の液晶表示装置におけるホールド型表示時とインパルス型表示時とのガンマ特性を示す概略説明図である。

【0030】

本実施形態の液晶表示装置は、図1に示すように、入力画像データを1フィールド期間（例えば垂直表示周期が60Hzの場合、16.7msec）にわたってホールド型表示するか、或いは、1フィールド期間内に所定の単色表示データを表示する単色表示期間を発生させてインパルス型表示を行うかを切り替えるための切替信号J1が供給されるマイコン22と、基準階調電圧発生部5により発生させる基準階調電圧の値を表示方法（インパルス率）毎に複数記憶しているROM等の基準階調電圧データ格納部23と、単色表示データの書き込みと同期して、バックライト6の点灯駆動を制御するバックライト制御回路24とを設けている。

【0031】

ここで、切替信号J1は、ユーザーが好みに応じて、図示しないリモコン等を用いて手動入力することで生成されるものである。或いは、動画像表示時と静止画像表示時とで表示方法を自動切替とするために、入力画像データから検出された動き量に基づいて切替信号J1を生成させたり、主に静止画を発生するコンピュータ（図示せず）との接続状態の検出有無に基づいて切替信号J1を生成するようにしても良い。この切替信号J1に基づいて、マイコン22はLCDコントローラ21に対し、黒表示データの挿入／表示の制御を行うことで、1フィールド期間内における入力画像データを表示する画像表示期間の割合（インパルス率）を可変することができる。

【0032】

インパルス型表示を行う際は、図2に示すように、走査線駆動回路4から液晶表示パネル2の走査線G1～Gnに供給される走査信号が、画像データに応じた階調電圧を画素電極に書き込むための画像データ用選択期間T1と、黒表示する

ための電圧を画素電極に書き込むための黒表示用選択期間 T_2 との 2 つの走査線選択期間を 1 フィールド期間内に有している。また、各信号線 $S_1 \sim S_m$ には画像データに対応した階調電圧と黒表示するための電圧が交互に出力される。

【0033】

ここで、黒表示用選択期間 T_2 は、図 14 とともに上述した従来の走査線選択期間 T_3 のほぼ $1/2$ 期間とし、画像データ用選択期間 T_1 が選択される走査線の複数行下又は複数行上の走査線に対して黒表示を行う。そして、黒表示用選択期間 T_2 における信号線 $S_1 \sim S_m$ には黒表示に応じた電圧が印加され、走査線毎に黒表示を行うことが可能となっている。このような黒データの書き込み行、画像データの書き込み行の選択は、LCD コントローラ 21 が走査線駆動回路 4 を適宜制御することにより実現される。これによって、画像データの書き込み行と黒データの書き込み行とが複数行上又下の間隔を保った状態で、それぞれ線順次走査されることとなる。

【0034】

また、各フィールドの画像データ間に黒表示データを挿入するのは、LCD コントローラ 21 内で行っている。1 つの列に注目すると、1 ラインの選択期間の $1/2$ 期間で画像データを、残りの期間で黒表示データを、それぞれ信号線駆動回路 3 へ供給している。これによって、インパルス率が 50% のインパルス型表示を実現することができる。尚、図 2 においては、ノーマリーホワイトモードの液晶表示パネルを用いた場合の例を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、ノーマリーブラックモードの液晶表示パネルを用いても良いことは言うまでもない。

【0035】

一方、静止画表示時などの動きボケ対策を実施しないホールド型表示を行う際には、図 14 とともに上述した従来例と同様、入力画像データを信号線駆動回路 3 に供給するとともに、1 フィールド周期で線順次走査するように走査線駆動回路 4 を LCD コントローラ 21 により制御する。これによって、インパルス率が 100% の通常のホールド型表示を実現することができる。

【0036】

次に、基準階調電圧発生部 5 は、基準階調電圧データ格納部 23 に格納されている基準階調電圧データに基づき、信号線駆動回路 3 に対して基準階調電圧を供給するものである。ここで、基準階調電圧データ格納部 23 には、図 3 に示すように、ホールド型表示時とインパルス型表示時との各々に対応した基準階調電圧データが ROM の別領域に格納されており、これらはマイコン 22 により選択指示されて、基準階調電圧発生部 5 に出力される。基準階調電圧データ格納部 23 に格納される基準階調電圧データは、以下のように設定される。

【0037】

まず、ホールド型表示時に対応した基準階調電圧データは、図 12 に示した印加電圧と液晶透過率との関係、いわゆる V-T 曲線より、表示階調と表示輝度(液晶透過率)の関係が例えばガンマ 2.2 の関係となるように設定されている。ここでは、例えば表示信号レベル数すなわち表示データ数が 8bit の 256 階調である場合、0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255 階調に相当する電圧データ $V_0, V_{32}, \dots, V_{255}$ が設定／格納されており、この格納された基準階調以外の階調については、上記基準階調電圧を線形に抵抗分割することで、液晶表示パネル 2 に印加する全階調電圧が求められる。

【0038】

一方、インパルス型表示を行う場合の基準階調電圧データは、図 12 に示した V-T 曲線から即座に決定されるものではなく、図 4 に示すインパルス型表示時の表示輝度(透過率)の時間変化における、1 フィールド期間内での輝度の積分値 I と液晶への印加電圧 T の関係を求めることにより決定される。輝度積分値 I は液晶の応答速度により変化する。また、液晶応答速度は表示階調により変化するため、インパルス型表示を行う場合には、図 12 に示した印加電圧と液晶透過率(輝度)の関係は成立しない。すなわち、図 12 のより V-T 曲線から決定されたホールド型表示を行う際の階調電圧では所望の階調表示ができない。

【0039】

そこで、インパルス型表示を行う場合には、新たに 1 フィールド期間内での輝度の積分値 I と印加電圧の関係を計測し、ホールド型表示時とは異なる基準階調電圧データを設定する。この基準階調電圧データの設定にあたっては、表示階調

と表示輝度(液晶透過率)の積分値 I との関係が例えばガンマ2.2の関係となるよう設定されている。ここでは、例えば表示信号レベル数すなわち表示データ数が8bitの256階調である場合、0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255階調に相当する電圧データ $V_0, V_{32}, \dots, V_{255}$ が設定／格納されており、この格納された基準階調以外の階調については、上記基準階調電圧を線形に抵抗分割することで、液晶表示パネル2に印加する全階調電圧が求められる。

【0040】

基準階調電圧発生部5は、図5に示すように、基準階調電圧データ格納部23より取得した $V_0, V_{32}, \dots, V_{255}$ のデジタルデータを、DAコンバータ5aによりD/A変換した後、アンプ部5bにより適宜増幅することで調整された基準階調電圧 $VA_0, VA_{32}, \dots, VA_{255}$ を、ソースドライバ等を含む信号線駆動回路3へ供給する。信号線駆動回路3は、図6に示すように、基準階調電圧 $VA_0, VA_{32}, \dots, VA_{255}$ の各入力端子が抵抗分割接合されており、画像データに対応した全階調電圧を生成することで、8bitの画像データを表示することができる。

【0041】

尚、ここでは、0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255の32階調毎の9つの基準階調に対する階調電圧を発生し、これ以外の階調電圧を抵抗分割によって生成するものについて説明したが、これに限らず、例えば16階調毎の基準階調に対する階調電圧を発生するものなどに適用しても良いことは言うまでもない。

【0042】

以上のように、基準階調電圧データ格納部23に格納されたホールド型表示をする際の基準階調電圧データ、或いは、インパルス型表示をする際の基準階調電圧データの各々は、マイコン22に供給された切替信号J1に基づいて、そのいずれかが基準階調電圧発生部5に読み出され、この基準階調電圧データに基づき、入力画像データの各階調レベルに対応して液晶表示パネル2へ印加される階調電圧が決定される。

【0043】

これによって、図7に示すように、ホールド型表示とインパルス型表示とのいずれを行う場合であっても、黒挿入に伴って発生する表示階調毎の液晶の応答速

度差に起因したガンマ特性の変化を防止して、理想的な表示状態を保持することが可能となり、ガンマ特性の変化に由来する画質劣化の発生を抑制することができる。

【0044】

尚、上述した実施形態においては、説明を簡単にするために、1フィールド期間内における画像表示期間の割合（インパルス率）が100%のホールド型表示と、インパルス率が50%のインパルス型表示とを二者択一的に切り替えるものについて説明したが、本発明はこれに限らず、任意の黒表示期間を発生させることにより、複数の異なるインパルス率を切替制御可能とし、各々のインパルス率に応じて、液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧を可変する構成としても良いことは明らかである。

【0045】

また、本実施形態においては、インパルス率に応じて、液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧を可変することにより、常にガンマ特性を一定に保持することを可能としているが、本発明はこれに限らず、例えばLCDコントローラ21の前段に階調変換部を設けて、画像データの階調レベルを変換することにより、入力画像データに対応して液晶表示パネル2に印加される階調電圧を可変する構成としても良い。但し、この場合、LCDコントローラ21へ供給される画像データは実質ビット圧縮されることとなり、階調変換によって表示能力が低下してしまう。

【0046】

これに対し、本実施形態のように、信号線駆動回路3へ供給する基準階調電圧自体を調整することにより、8bitの表示能力を保持したまま、ガンマ特性変化を抑制することが可能となり、例えばグラデーションなど微妙な階調変化を表示する際にも、すじ状の不連続性が表示されることなく、高品位な表示を実現することができる。

【0047】

次に、本発明の第2実施形態について、図8及び図9とともに説明するが、上述した第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここ

で、図 8 は本実施形態の液晶表示装置における概略構成を示すブロック図、図 9 は本実施形態の液晶表示装置における基準階調電圧データ格納部の内容例を示す概略説明図である。

【0048】

本実施形態の液晶表示装置は、図 8 に示すように、装置内温度を検出する温度検出部 35 と、基準階調電圧発生部 5 により発生させる基準階調電圧の値を装置内温度及び表示方法（インパルス率）毎に複数記憶している ROM 等の基準階調電圧データ格納部 33 と、切替信号 J1 に基づいて表示方法（インパルス率）を変換するように LCD コントローラ 21 を制御するとともに、温度検出部 35 で検出された装置内温度データ J2 及び切替信号 J1 に基づいて、基準階調電圧データ格納部 33 に格納されている基準階調電圧データのいずれかを選択して読み出すように制御するマイコン 32 とを設けている。

【0049】

基準階調電圧データ格納部 33 には、図 9 に示すように、各温度条件におけるホールド型表示時とインパルス型表示時との各々に対応した基準階調電圧データが ROM の別領域に格納されており、これらはマイコン 32 により選択指示されて、基準階調電圧発生部 5 に出力される。

【0050】

ここで、基準階調電圧データ格納部 33 に格納される基準階調電圧データは、液晶の温度依存特性を考慮し、 $\sim 10^{\circ}\text{C}$ 、 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ 、 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、 $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、 $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ 、 $50^{\circ}\text{C}\sim$ の 6 つの温度範囲において、上記第 1 実施形態と同様、ホールド型表示を行う場合とインパルス型表示を行う場合とでガンマ特性が一致するように設定されている。すなわち、表示信号レベル数すなわち表示データ数が 8bit の 256 階調である場合において、0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255 の 32 階調毎の 9 つの基準階調に対する 12 組の階調電圧データが設定／格納されている。

【0051】

尚、温度検出部 35 は、なるべく液晶表示パネル 2 そのものの温度を検出することが可能に設けられるのが望ましく、1 個のみならず複数個をそれぞれ異なるパネル面内位置に設けて構成しても良い。また、基準階調電圧を切り替える温度

範囲は、上述のものに限らず、適宜設定することが可能であることは言うまでもない。

【0052】

以上のように、基準階調電圧データ格納部33に格納された、各温度条件においてホールド型表示を行う際の基準階調電圧データ、或いは、インパルス型表示を行う際の基準階調電圧データの各々は、マイコン22に供給された切替信号J1及び温度検出部35による検出信号J2に基づいて、そのいずれかが基準階調電圧発生部5に読み出され、この基準階調電圧データに基づき、入力画像データの各階調レベルに対応した液晶表示パネル2への印加電圧が決定される。

【0053】

これによって、どのような温度環境の下で、ホールド型表示とインパルス型表示とのいずれを行う場合であっても、黒挿入に伴って発生する表示階調毎の液晶の応答速度差に起因したガンマ特性の変化を防止して、理想的な表示状態を保持することが可能となり、ガンマ特性の変化に由来する画質劣化の発生を抑制することができる。

【0054】

尚、上述した実施形態においても、説明を簡単にするために、1フィールド期間内における画像表示期間の割合（インパルス率）が100%のホールド型表示と、インパルス率が50%のインパルス型表示とを二者択一的に切り替えるものについて説明したが、本発明はこれに限らず、任意の黒表示期間を発生させることにより、複数の異なるインパルス率を切替制御可能とし、各々のインパルス率に応じて、液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧を可変する構成としても良いことは明らかである。

【0055】

また、本実施形態においては、装置内温度及びインパルス率に応じて、液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧を可変することにより、常にガンマ特性を一定に保持することを可能としているが、本発明はこれに限らず、例えばLCDコントローラ21の前段に階調変換部を設けて、画像データの階調レベルを変換することにより、入力画像データに対応して液晶表示パネル2に印加される階

調電圧を可変する構成としても良い。

【0056】

さらに、上述の第1、第2実施形態においては、図16(b)に示したような、画面の一部に所定期間黒表示するインパルス型表示を行うものについて説明したが、図16(a)に示したような、画面全体に黒（或いは他の単色）を所定期間表示するインパルス型表示を行うものに適用しても良いことは明らかである。

【0057】

【発明の効果】

本発明の液晶表示装置は、上記のような構成としているので、1フィールド期間内における画像表示期間の割合に応じて、入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加される階調電圧を可変しているため、所定の単色表示期間の発生に伴って生じる表示階調毎の液晶の応答速度差に起因したガンマ特性の変化を抑制することが可能となり、常に高画質の画像表示を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の液晶表示装置の第1実施形態における概略構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の液晶表示装置の第1実施形態におけるインパルス型表示時の液晶表示パネルの駆動信号波形の一例を示す説明図である。

【図3】

本発明の液晶表示装置の第1実施形態における基準階調電圧データ格納部の内容例を示す概略説明図である。

【図4】

本発明の液晶表示装置の第1実施形態における液晶の応答特性を示す概略説明図である。

【図5】

本発明の液晶表示装置の第1実施形態における基準階調電圧発生部の概略構成を示すブロック図である。

【図 6】

本発明の液晶表示装置の第 1 実施形態における信号線駆動回路の要部概略構成を示す回路図である。

【図 7】

本発明の液晶表示装置の第 1 実施形態におけるホールド型表示時とインパルス型表示時とのガンマ特性を示す概略説明図である。

【図 8】

本発明の液晶表示装置の第 2 実施形態における概略構成を示すブロック図である。

【図 9】

本発明の液晶表示装置の第 2 実施形態基準階調電圧データ格納部の内容例を示す概略説明図である。

【図 10】

従来の液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 11】

液晶表示パネルの概略構成を示す説明図（等価回路図）である。

【図 12】

液晶の印加電圧に対する透過率の関係の一例を示す説明図である。

【図 13】

液晶表示装置におけるガンマ特性を示す概略説明図である。

【図 14】

ホールド型表示時の液晶表示パネルの駆動信号波形の一例を示す説明図である。

【図 15】

(a) CRT による表示光の時間応答、(b) LCD による表示光の時間応答を示す概略説明図である。

【図 16】

(a)、(b) 黒書込型によるインパルス型表示の表示動作原理、(c) ホールド型表示の表示動作原理を示す概略説明図である。

【図 17】

従来の液晶表示装置におけるホールド型表示時とインパルス型表示時とのガンマ特性を示す概略説明図である。

【図 18】

従来の液晶表示装置におけるホールド型表示時とインパルス型表示時との表示輝度の時間変化を示す概略説明図である。

【図 19】

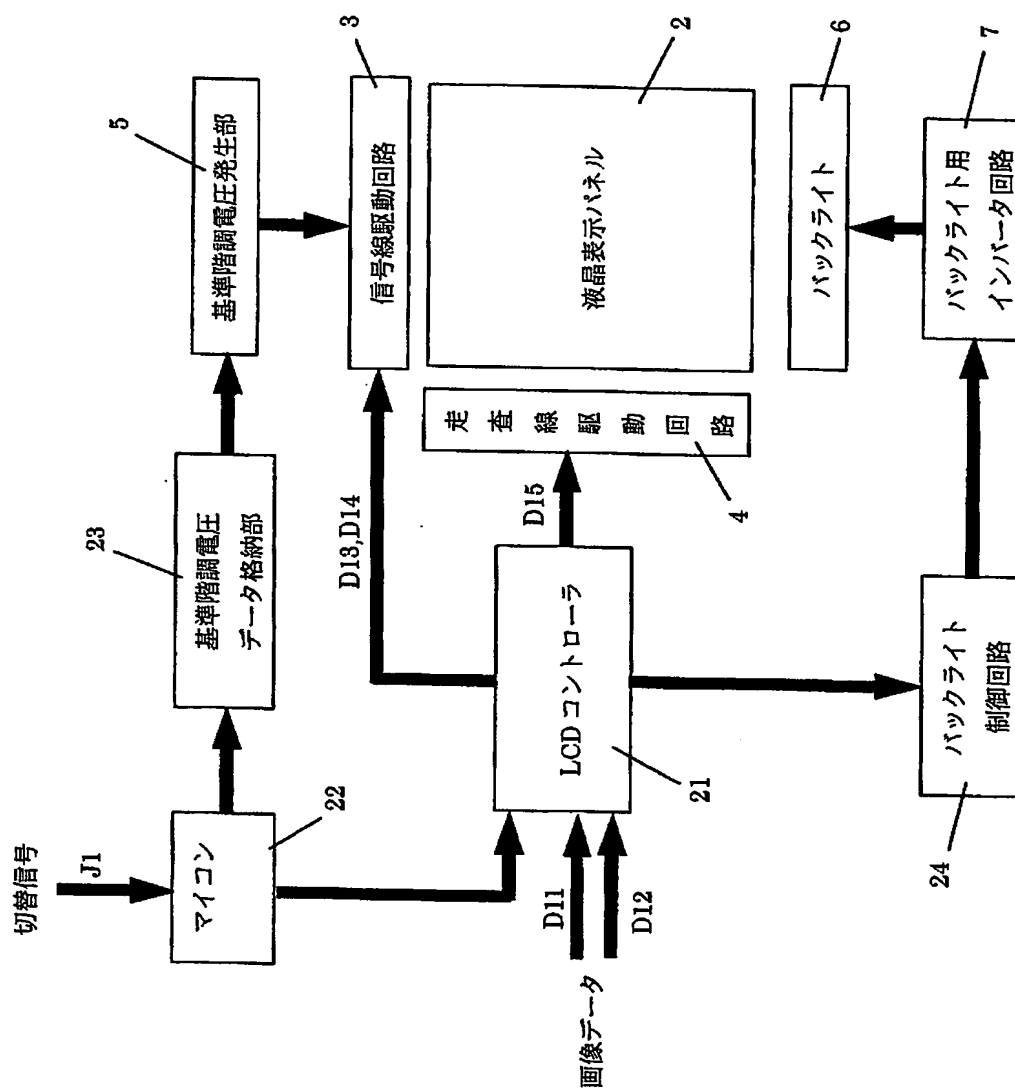
従来の液晶表示装置における各温度条件によるインパルス型表示時のガンマ特性を示す概略説明図である。

【符号の説明】

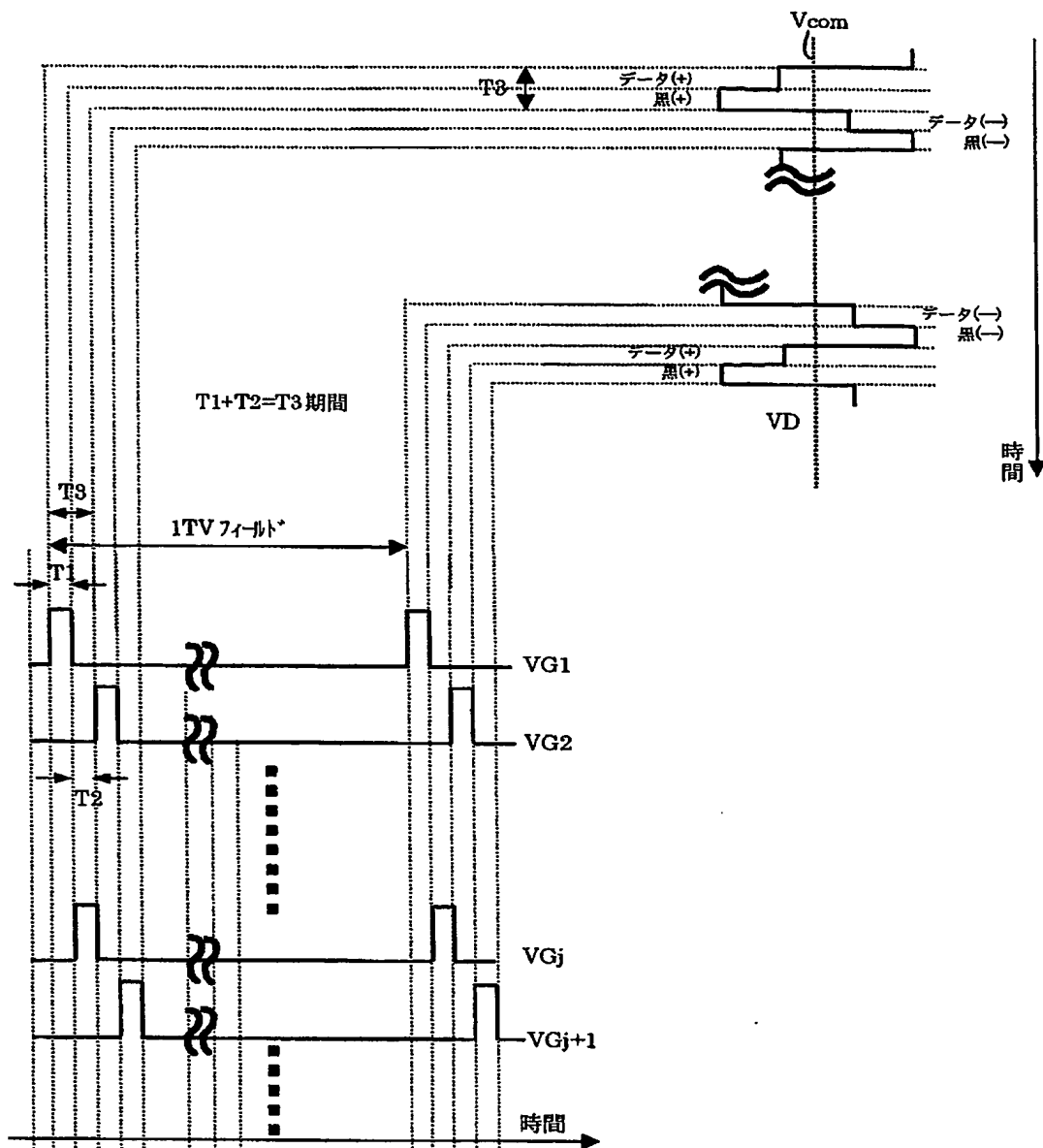
- 2 液晶表示パネル
- 3 信号線駆動回路
- 4 走査線駆動回路
- 5 基準階調電圧発生部
- 6 バックライト
- 7 バックライト用インバータ回路
- 21 LCDコントローラ
- 22、32 マイコン
- 23、33 基準階調電圧データ格納部
- 24 バックライト制御回路

【書類名】 図面

【図 1】



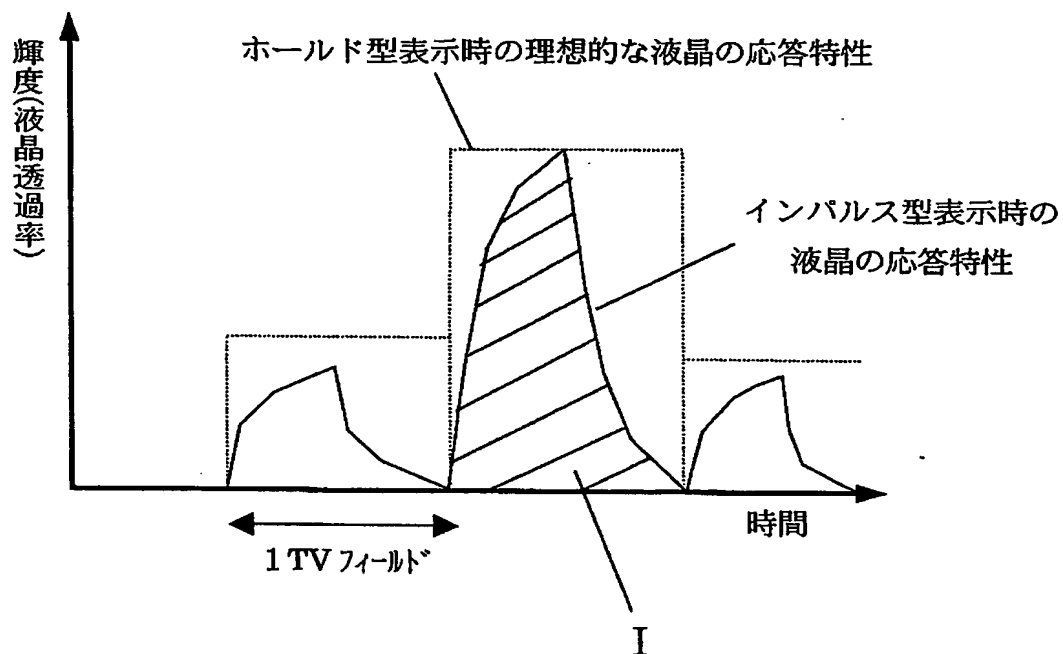
【図 2】



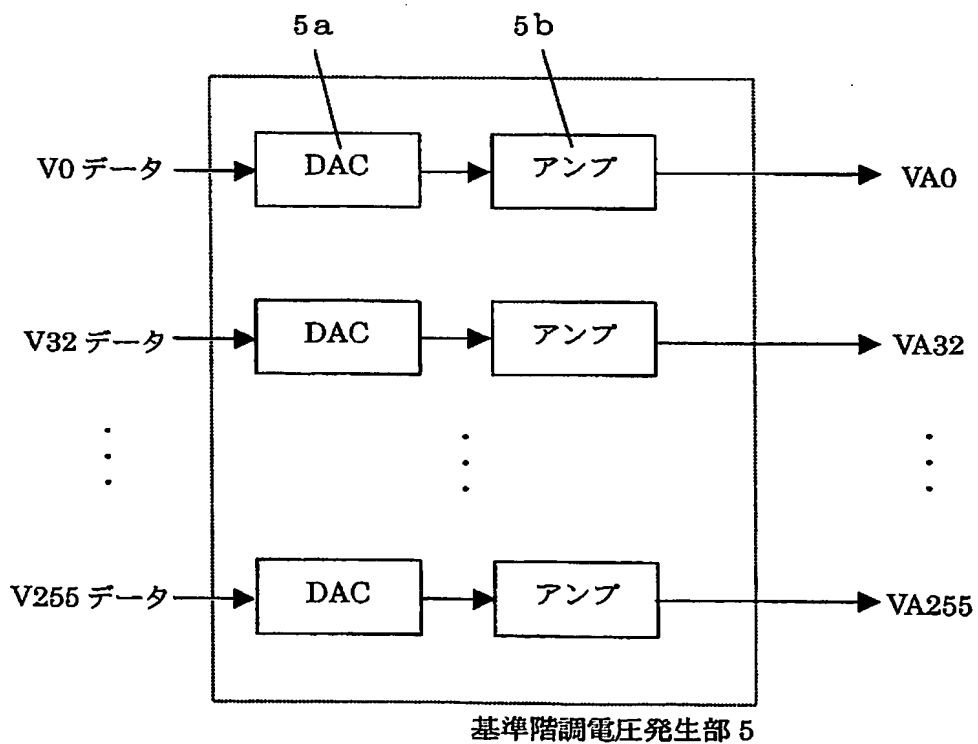
【図 3】

		基準階調								
		0	32	64	96	128	160	192	224	255
電圧データ	ホールド型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V225
	インパルス型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V225

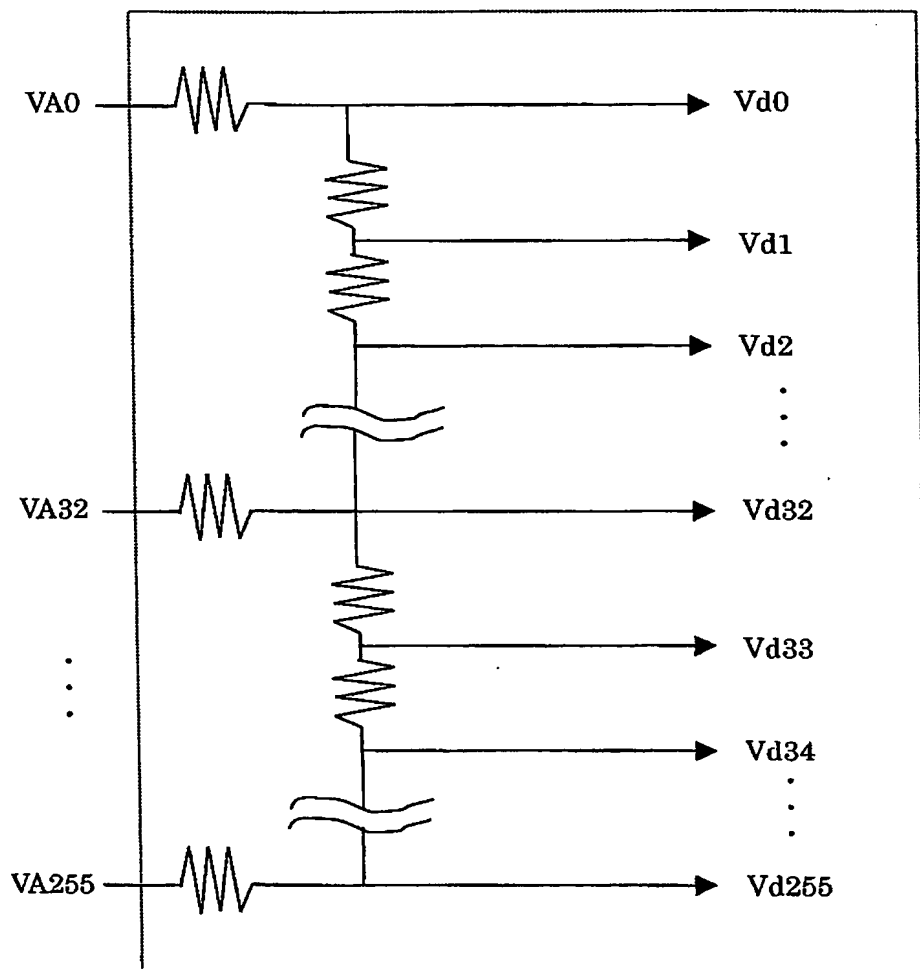
【図 4】



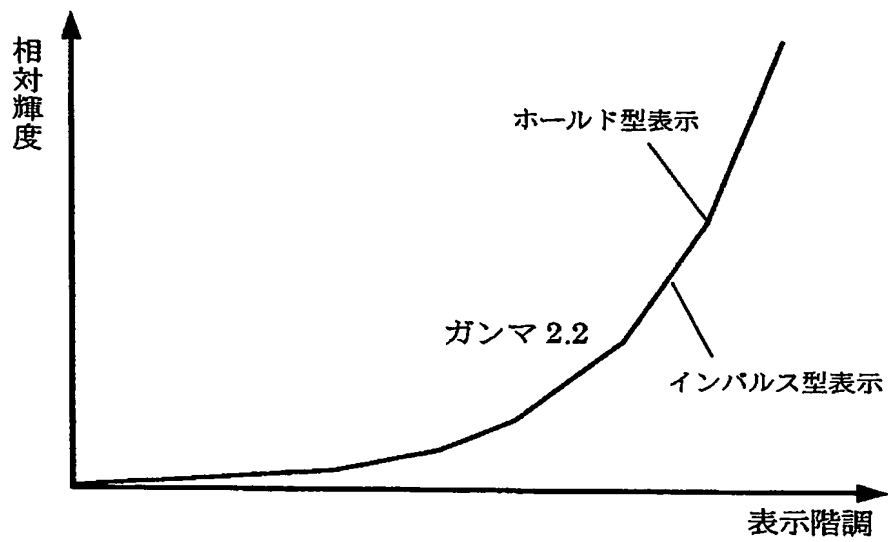
【図 5】



【図 6】

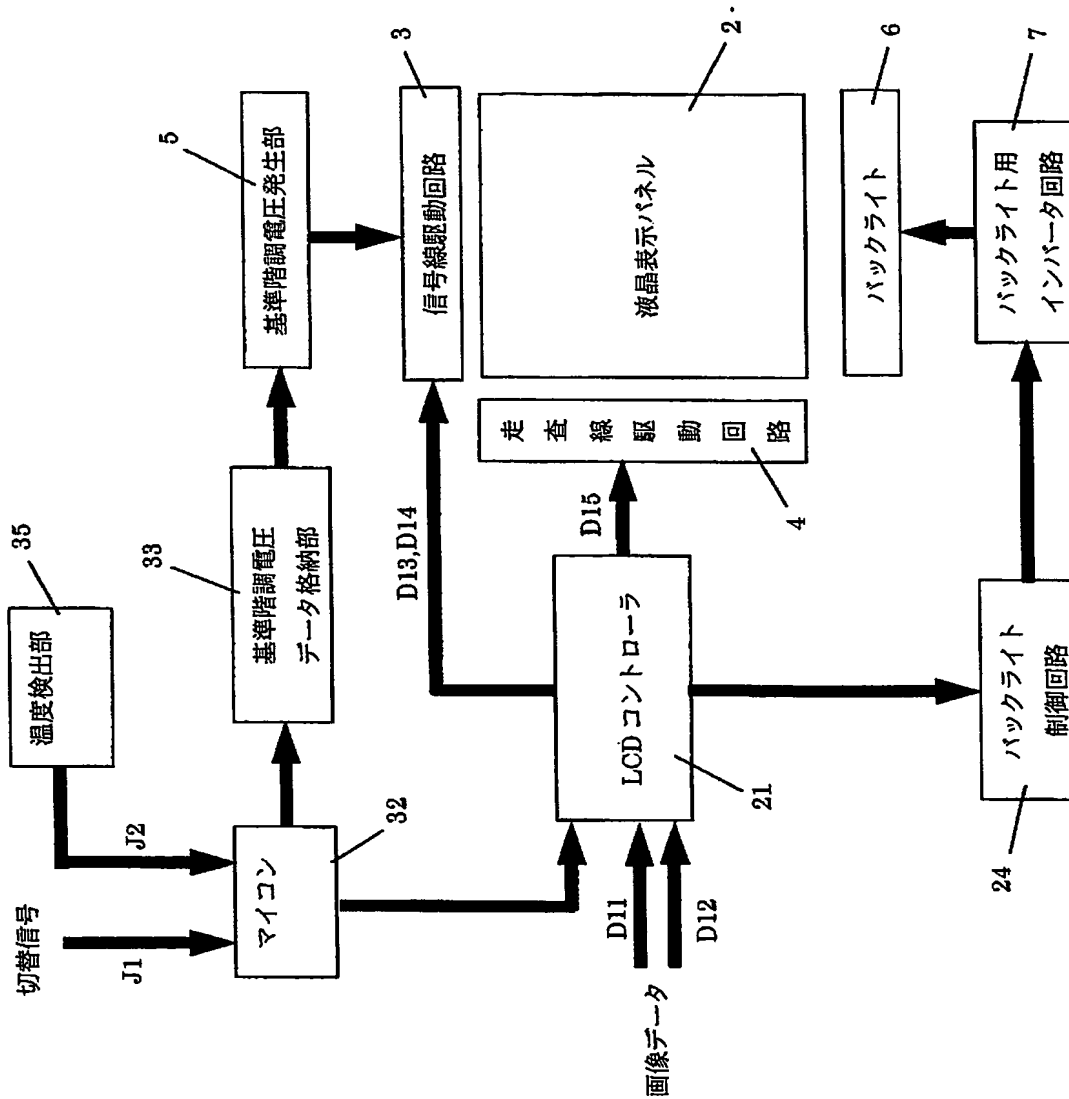


【図 7】



液晶表示装置のガンマ特性

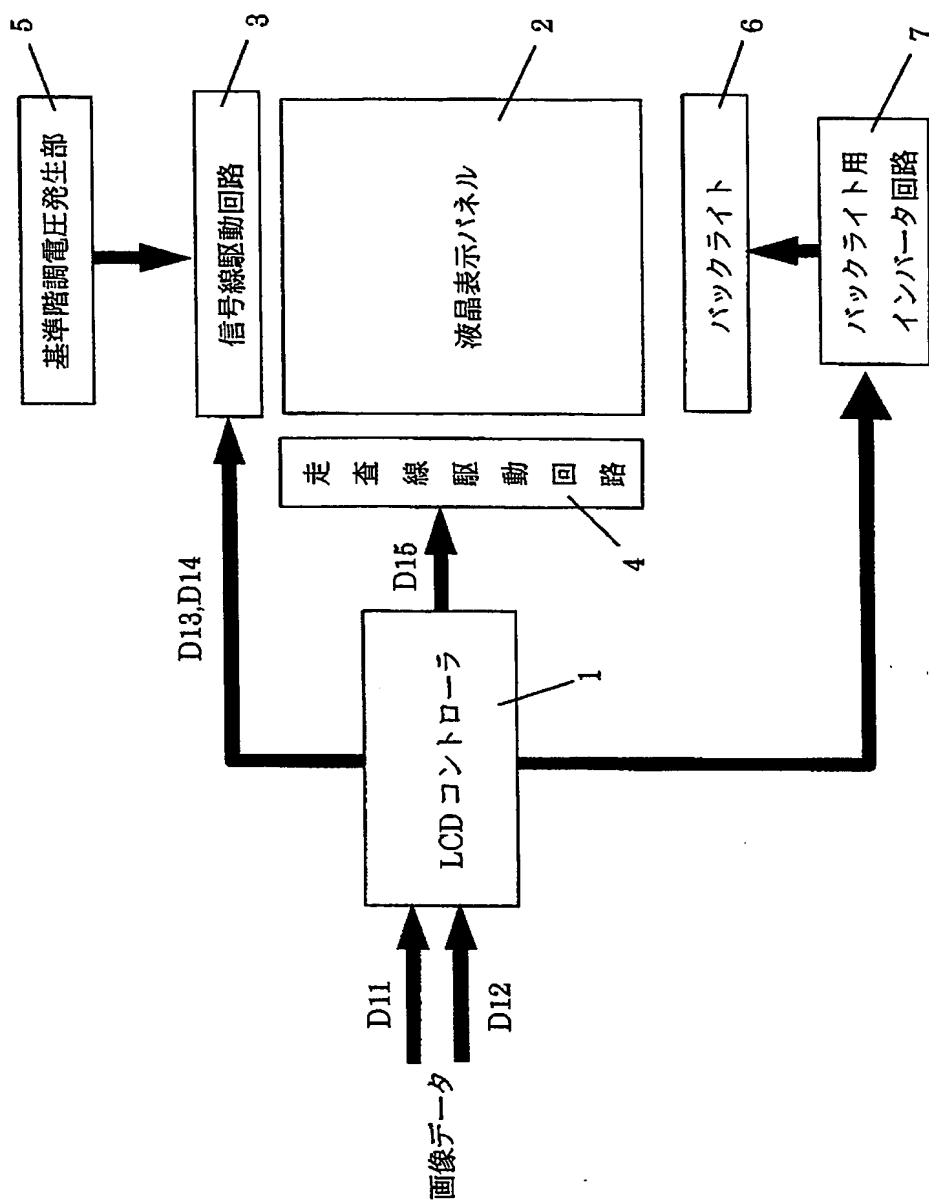
【図 8】



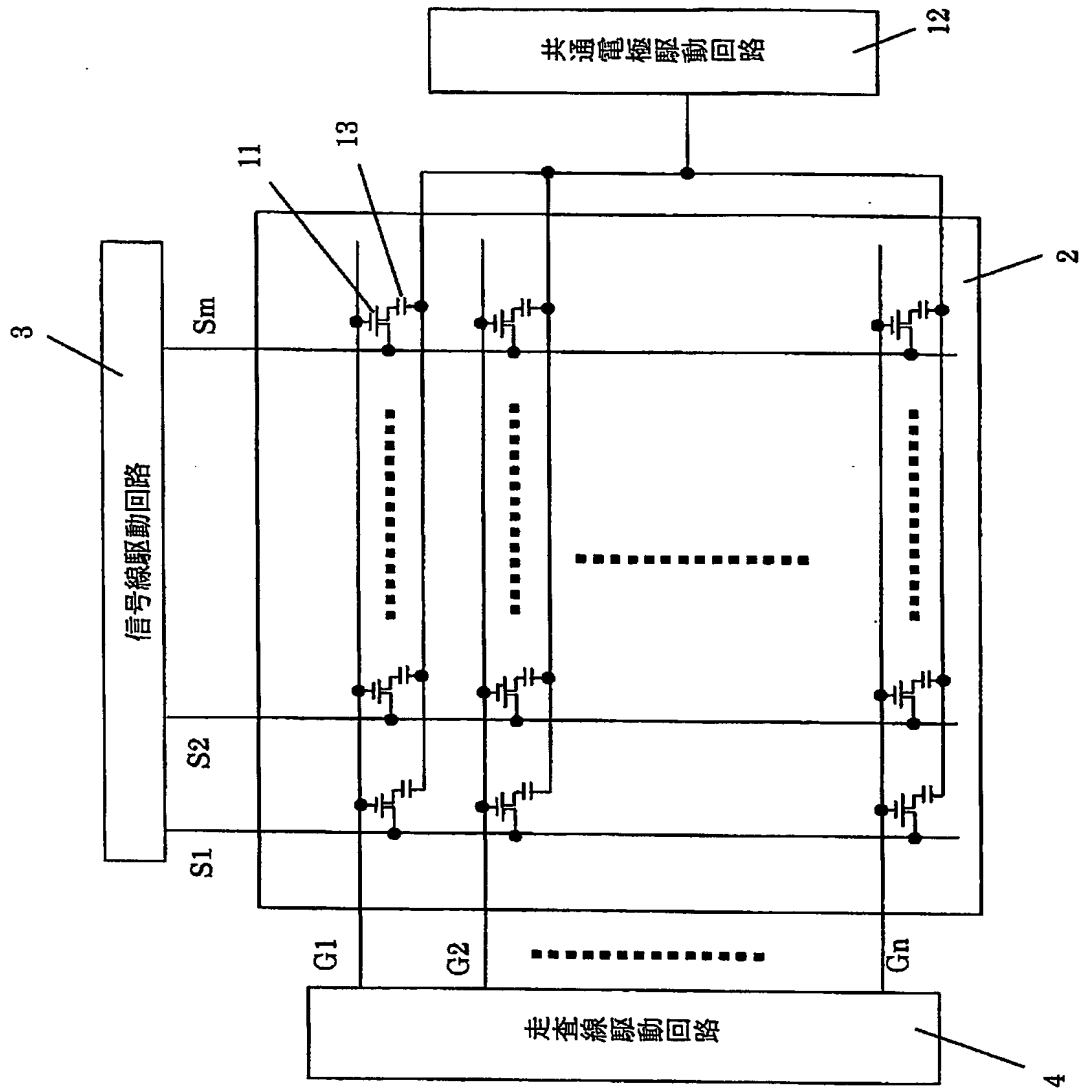
【図 9】

			基準階調								
			0	32	64	96	128	160	192	224	255
電圧データ	10℃以下	ホールド型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V225
		インパルス型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V225
	10℃～20℃	ホールド型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V225
		インパルス型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V225
	20℃～30℃	ホールド型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V225
		インパルス型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V225
	30℃～40℃	ホールド型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V225
		インパルス型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V225
	40℃～50℃	ホールド型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V225
		インパルス型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V225
	50℃～60℃	ホールド型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V225
		インパルス型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V225

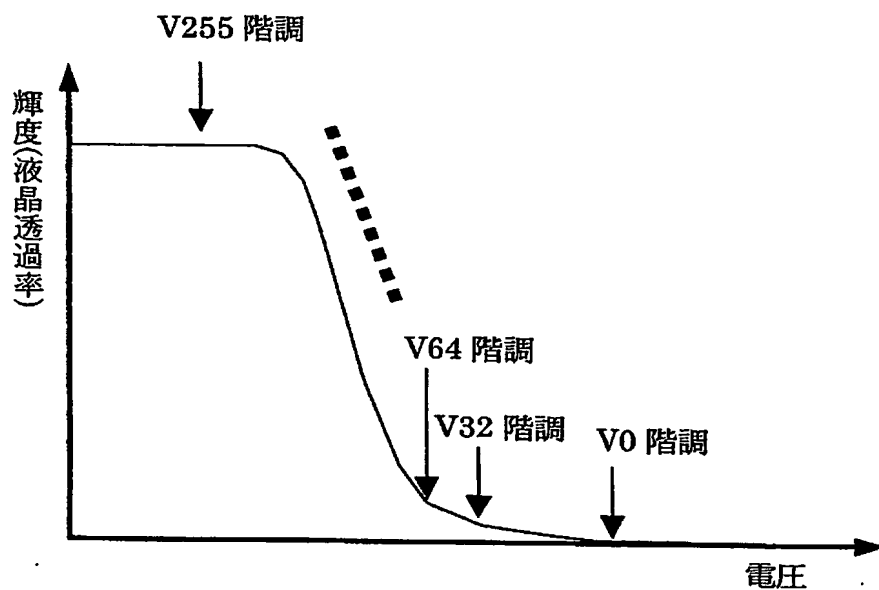
【図 10】



【図 11】

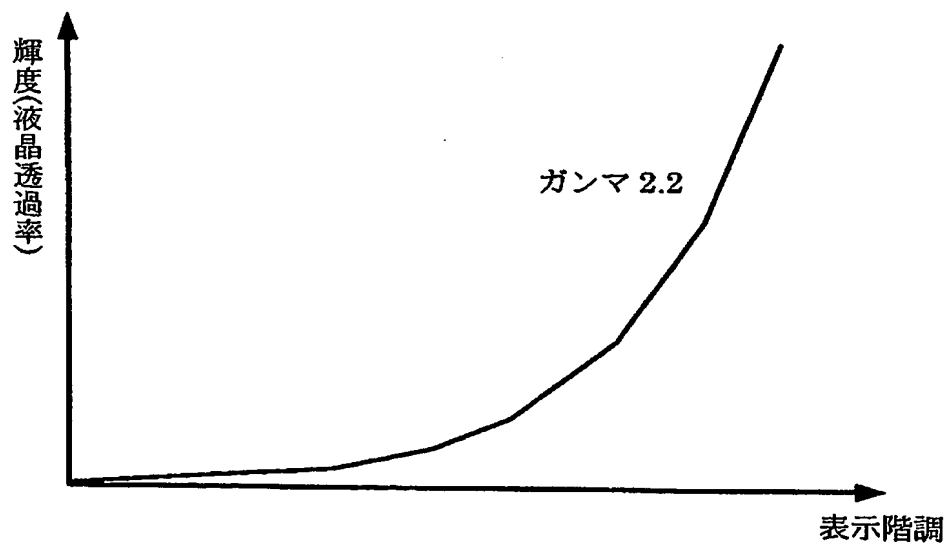


【図 1 2】



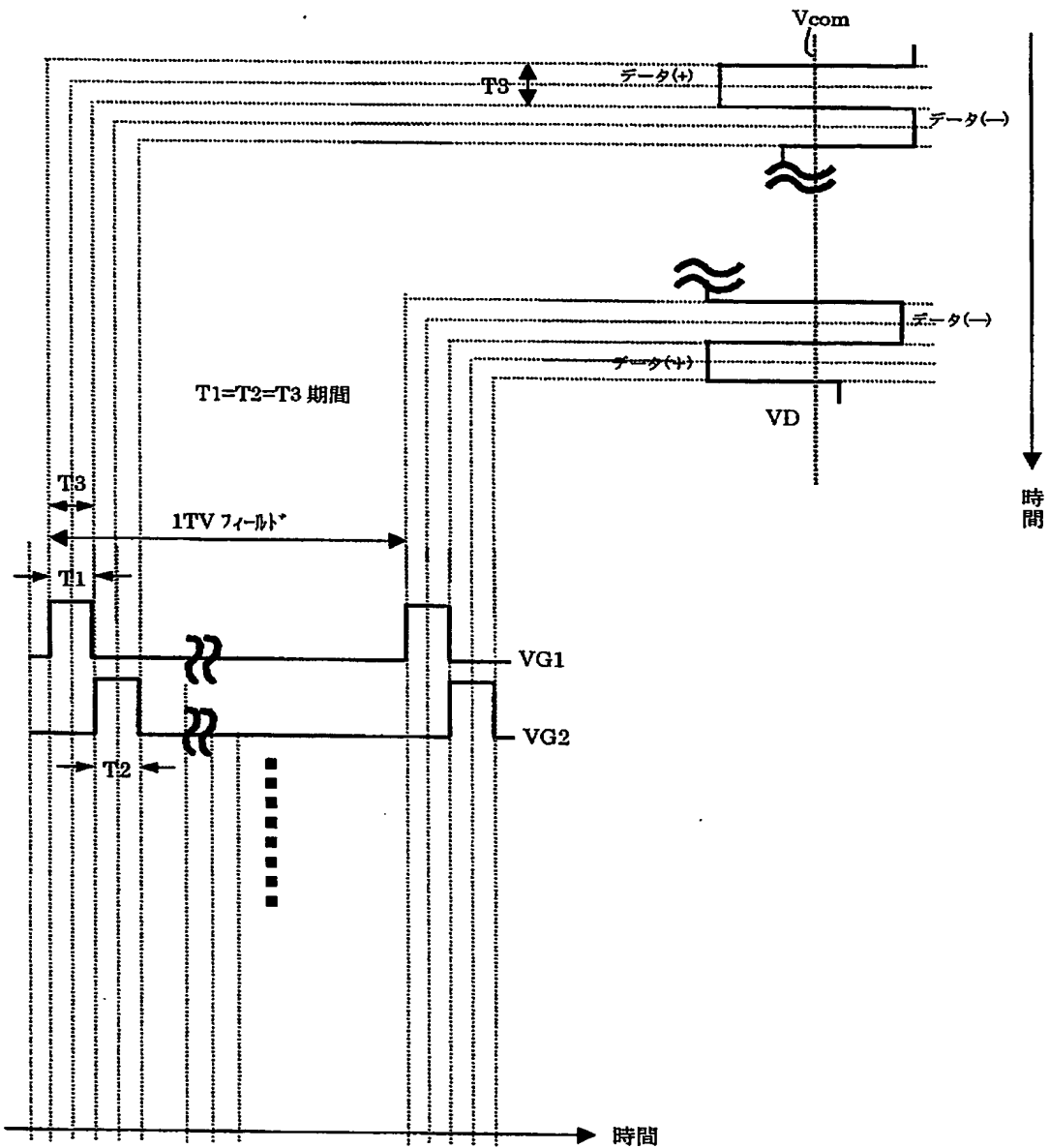
液晶パネルの V-T 特性電圧

【図 1 3】

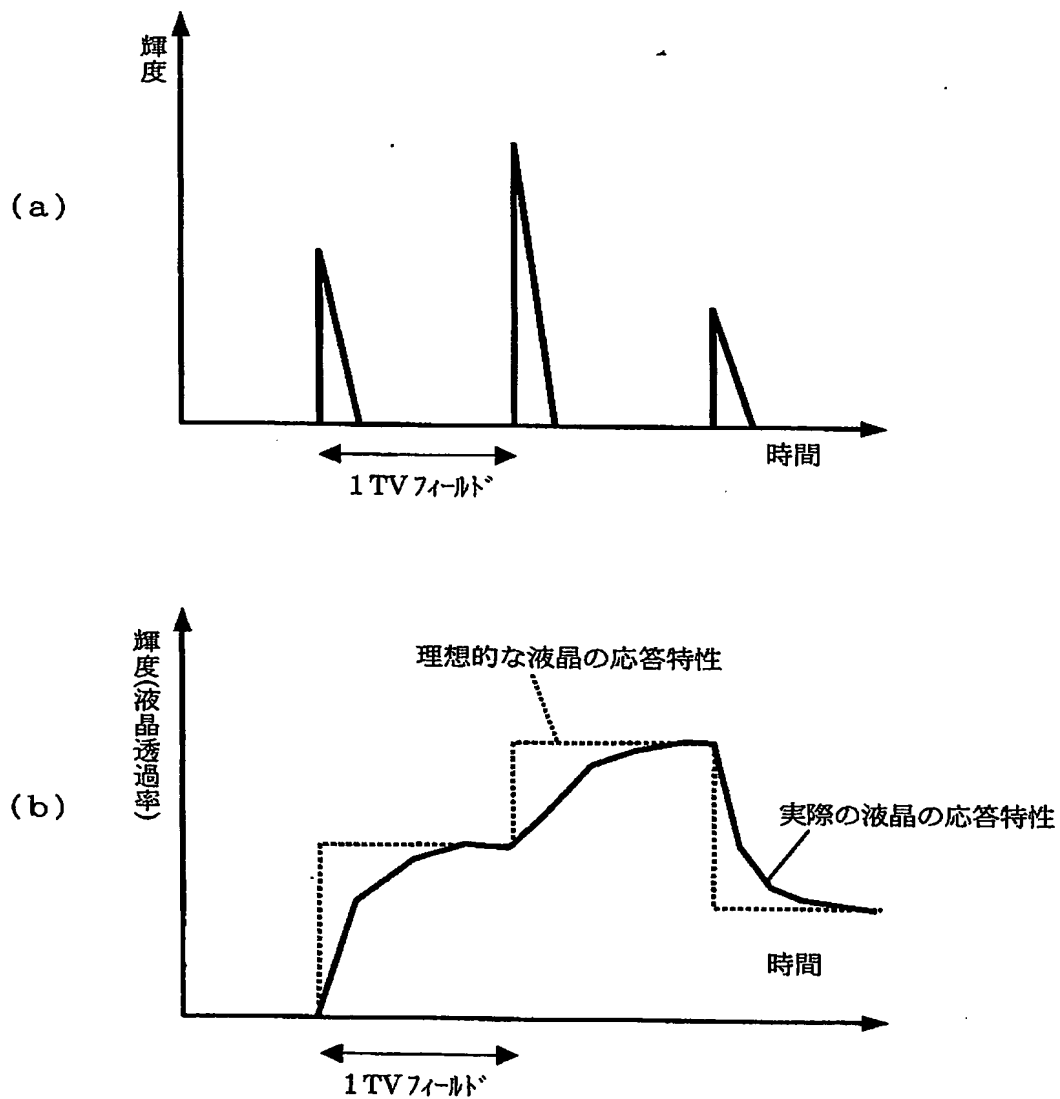


液晶表示装置のガンマ特性

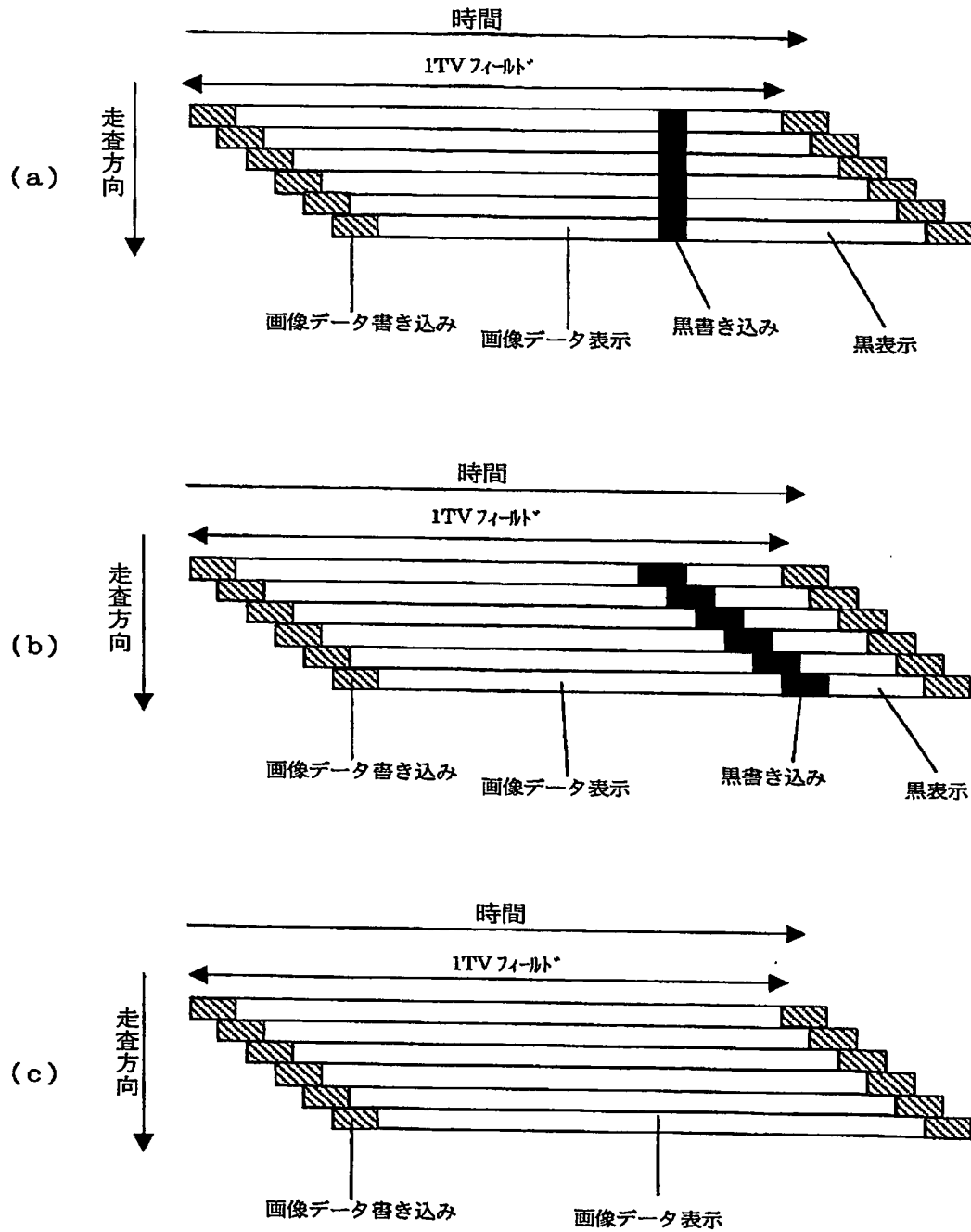
【図 14】



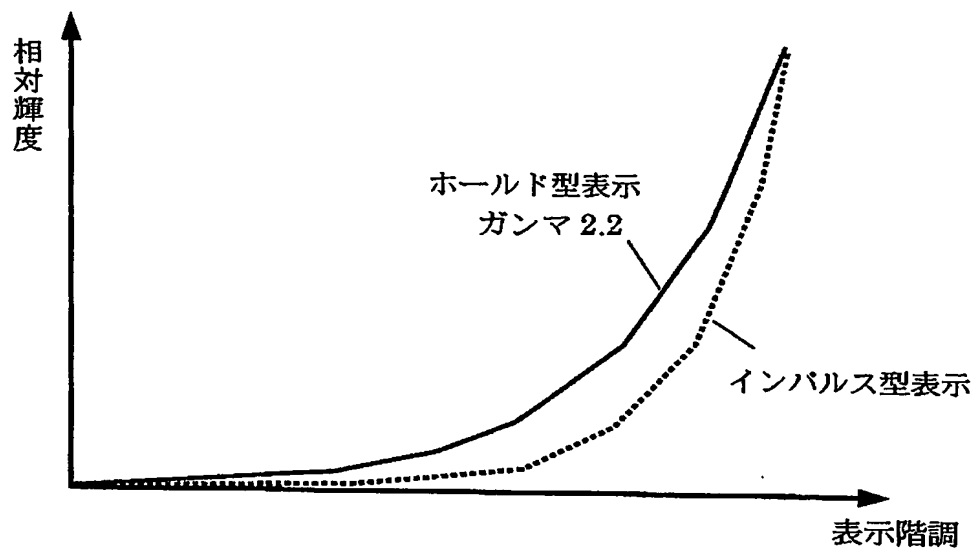
【図 15】



【図 16】

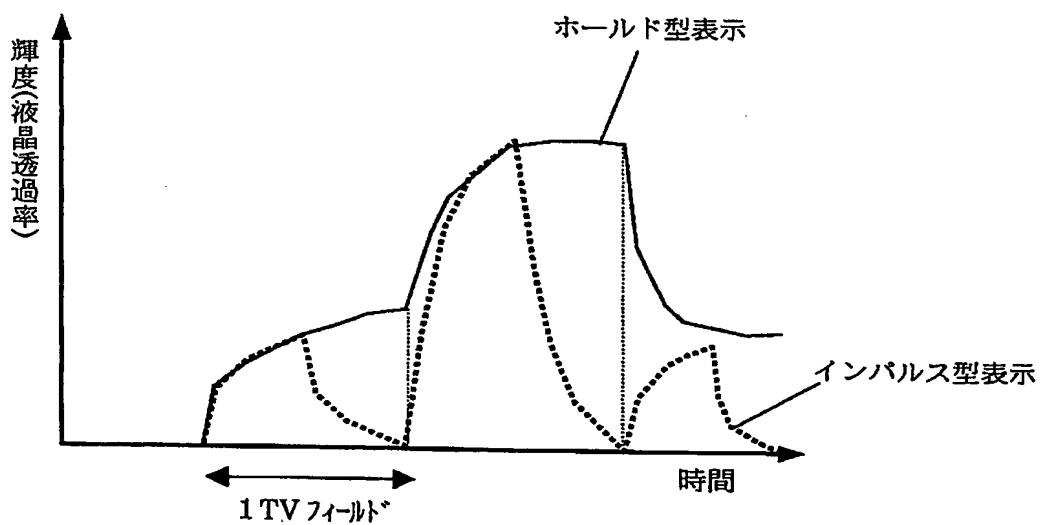


【図 17】

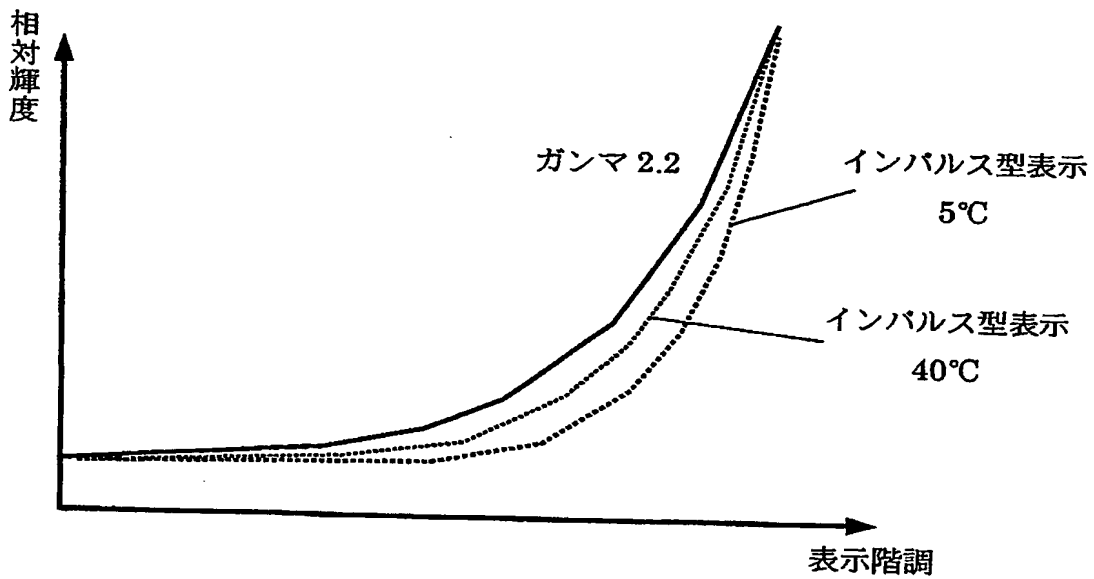


液晶表示装置のガンマ特性

【図 18】



【図 19】



液晶表示装置のガンマ特性

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1 フィールド期間内における画像表示期間の割合を可変した場合であっても、ガンマ特性が変化するのを抑制して、画質劣化の発生を防止することが可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 1 フィールド期間内で入力画像データを表示する画像表示期間と黒表示データを表示する黒表示期間とを発生させるLCDコントローラ21と、前記1フィールド期間内における画像表示期間の割合を切り替え制御するマイコン22と、予め定められた複数の基準階調電圧データを格納した格納部23とを備え、前記1フィールド期間内における画像表示期間の割合に応じて、基準階調電圧発生部5にて発生する液晶表示パネル2を駆動するための基準階調電圧を可変するものである。

【選択図】 図1

特願 2003-025636

出願人履歴情報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏名

シャープ株式会社